

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



905 U.S. PTO  
09/691855  
10/17/00

# 9  
10/17/00  
10/17/00

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 199 52 363.0

**Anmeldetag:** 30. Oktober 1999

**Anmelder/Inhaber:** ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Optoelektronischer Empfänger

**IPC:** H 04 B, G 12 B

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 22. September 2000  
Deutsches Patent- und Markenamt

Dr. Präsident

5 ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

**Optoelektronischer Empfänger**

10 Die Erfindung betrifft einen optoelektronischen Empfänger mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

Stand der Technik

15

Optoelektronische Empfänger der gattungsgemäßen Art sind bekannt. Diese besitzen eine Vorrichtung zum Empfangen optischer Signale (nachfolgend auch Teleskop genannt), mittels der optische Signale einer externen Quelle auf einen optischen Sensor zum Wandeln der optischen Signale in elektrische Signale lenkbar sind. Der optische Sensor besitzt hierbei eine sensitive Fläche, auf die die optischen Signale zur Wandlung in elektrische Signale treffen müssen. Dem optischen Sensor ist eine Auswerteschaltung zugeordnet, mittels der die gewandelten elektrischen Signale ausgewertet, gespeichert, übertragen oder dergleichen werden können.

30 Um die optische Achse der Vorrichtung zum Empfangen der optischen Signale auf die sensitive Fläche des

der Vorrichtung zum Empfangen der optischen Signale und dem optischen Sensor ein Koppelement anzuordnen. Durch Ausrichtung auf eine definierte Position des Koppelementes zu dem optischen Sensor und der 5 Vorrichtung zum Empfangen der optischen Signale zu dem Koppelement, ist eine Justierung des gesamten optoelektronischen Empfängers möglich.

Bei den bekannten optoelektronischen Empfängern sind 10 zur Justage der einzelnen Elemente eine Vielzahl von Justagestrukturen zu definieren, die zu einem komplizierten und damit kostenintensiven Aufbau führen und eine sehr umfangreiche Abarbeitung einzelner Justageschritte erforderlich macht.

15 Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße optoelektronische Empfänger mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen bietet dem- 20 gegenüber den Vorteil, daß in einfacher Weise eine exakte Justage der einzelnen Elemente des optoelektronischen Empfängers möglich ist. Dadurch, daß einer Halteeinrichtung der Vorrichtung zum Empfangen der optischen Signale und einer Halteeinrichtung des Koppelementes ein gemeinsames Justagemittel zugeordnet 25 ist, wird die Justage des gesamten optoelektronischen Empfängers wesentlich vereinfacht. Das gemeinsame Justagemittel lässt sich insbesondere in besonders einfacher Weise für eine nacheinanderfolgende Justage 30 des Koppelementes zu einer optischen Achse des optoelektronischen Empfängers und der Vorrichtung zum

Empfangen der optischen Signale zu dem Koppelement ausnutzen.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorge-  
5 sehen, daß das gemeinsame Justagemittel eine optische Bank ist, die eine definierte Oberfläche aufweist, wobei die Oberfläche die Ausrichtung des Koppel-  
elementes und der Halteeinrichtung der Vorrichtung zum Empfangen der optischen Signale übernimmt. Hier-  
10 durch wird in besonders einfacher Weise durch eine gemeinsam von dem Koppelement und der Halteeinrich-  
tung genutzte Referenzfläche eine exakte Justage mög-  
lich, wobei ein Ausrichtfehler der Referenzfläche zu gleichen Abweichungen der Justage des Koppellementes  
15 und der Vorrichtung zum Empfangen der optischen Signale führt. Hierdurch ist eine exakte Ausrichtung der optischen Achse der Vorrichtung zum Empfangen der optischen Signale auf die sensitive Fläche des opti-  
schen Sensors und somit auf die optische Achse des  
20 gesamten optoelektronischen Empfängers möglich.

Insbesondere ist ferner bevorzugt, daß durch die Nut-  
zung des gemeinsamen Justagemittels eine Selbstjusta-  
ge des optoelektronischen Empfängers durch ein exter-  
25 nes optisches Prüfsignal ermöglicht ist. Durch das gemeinsame Justagemittel lassen sich sowohl das Kop-  
pelement als auch die Vorrichtung zum Empfangen der optischen Signale in ihrer relativen Position zuein-  
ander in einfacher Weise verändern, so daß ein durch  
30 den optischen Sensor gewandeltes elektrisches Signal bereitstellbar ist, das bei bekanntem optischen Prüf-  
signal eine Prüfvariable ist.

nischen Empfängers liefert. Somit stehen hochpräzise justierte optoelektronische Empfänger zur Verfügung.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen 5 genannten Merkmalen.

#### Zeichnungen

10 Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

15 Figur 1 eine schematische Schnittdarstellung durch einen optoelektronischen Empfänger und

Figuren 2 bis 4 Detailansichten des optoelektronischen Empfängers.

#### 20 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Figur 1 zeigt in einem Längsschnitt einen optoelektronischen Empfänger 10. Der optoelektronische Empfänger 10 umfaßt eine Vorrichtung 12 zum Empfangen 25 optischer Signale (nachfolgend auch Teleskop 12 genannt). Mittels des Teleskops 12 werden optische Signale auf die sensitive Fläche 14 eines optischen Sensors 16 geleitet. Der optische Sensor 16 ist Bestandteil eines Moduls 18, das noch eine Auswerte- 30 elektronik 20 umfaßt. Der Sensor 16 und die Auswerte-elektronik 20 sind in einem Gehäuse 22 angeordnet,

Modul 18 ausbildet. In einer dem Teleskop 12 zugewandten Seite des Gehäuses 22 ist ein optisches Koppelement 26 integriert. Die Position des optischen Koppelementes 26 zu dem Sensorelement 16 wird durch

5 Aufbau und Struktur des Gehäuses 22 definiert. Das optische Koppelement 26 umfaßt im einzelnen nicht dargestellte Strukturen, die eine definierte Führung eines auf das Koppelement 26 einfallenden optischen Signales bewirken, so daß dieses auf die sensitive

10 Fläche 14 des optischen Sensors 16 trifft.

Das Gehäuse 22 liegt mit seiner Halteeinrichtung 24 auf einem Justagemittel 28 auf, das von einer optischen Bank 30 gebildet ist. Die optische Bank 30 besitzt eine definierte Oberfläche 32, auf der die Halteeinrichtung 24 mit einer Führungsfläche 34 aufliegt. Die optische Bank 30 bildet einen Deckel 36 eines Gehäuses 38, innerhalb dem weitere Schaltungsbestandteile 39 des optoelektronischen Empfängers 10 angeordnet sind. Diese Schaltungsbestandteile 39 sind beispielsweise an der Unterseite der optischen Bank 30 strukturiert. Eine elektrische Verbindung zwischen dem Modul 18 und den Schaltungsbestandteilen 39 erfolgt über hier angedeutete elektrische Verbindungen, beispielsweise Bonddrähte, Bändchenverbinder oder dergleichen. Zur Kontaktierung der Auswertelektronik 23 besitzt das Gehäuse 22 in Figur 1 nicht näher dargestellte Durchkontaktierungen (Vias). Zur Aufnahme des Moduls 18 besitzt die optische Bank 30 einen Durchbruch 31.

Der optoelektronische Empfänger 10 umfaßt ferner eine Halteeinrichtung 42 für das Teleskop 12. Die Halteeinrichtung 42 bildet eine Aufnahme 44 für das Teleskop 12 aus, die über eine Stufe 46 in einen Aufnahmebereich 48 für das Modul 18 übergeht. Die Halteeinrichtung 42 umgreift quasi mit ihrem Fuß 50 die Halteeinrichtung 24 des Moduls 18. Der Fuß 50 der Halteeinrichtung 42 bildet eine Führungsfläche 52 aus, die auf der Oberfläche 32 der optischen Bank 30 aufliegt.

10

Die Oberfläche 32 der optischen Bank 30 sowie die Führungsflächen 34 der Halteeinrichtung 24 und die Führungsflächen 52 der Halteeinrichtung 42 sind plan ausgeführt, so daß über die Oberfläche 32 der optischen Bank 30 eine Ausrichtung des Moduls 18 und des Teleskops 12 zu einer optischen Achse 54 des optoelektronischen Empfängers 10 erfolgt. Über die optische Bank 30 erfolgt somit einerseits die Bestimmung eines Montagewinkels des Moduls 18 und des Teleskops 12, der idealerweise  $90^\circ$  zur optischen Achse 54 beträgt. Jedoch kann dieser Winkel bei entsprechend unter gleichem Winkel verlaufender Oberfläche 32 sowie Führungsflächen 34 beziehungsweise 52 auch von  $90^\circ$  abweichen. Ferner ist durch das gemeinsame Justagemittel 28 für das Modul 18 und das Teleskop 12 die optische Achse des Teleskops 12 auf die optische Achse des Koppelementes 26 und somit auf die sensible Fläche 14 des optischen Sensors 16 in einfacher Weise ausrichtbar. Hierzu bedarf es lediglich einer Relativverschiebung der Halteeinrichtung 42 des Teleskops 12 zu der Halteeinrichtung 24 des Moduls 18.

Nachfolgend soll auf die Justage des optoelektronischen Empfängers 10 eingegangen werden. Die Funktion des optoelektronischen Empfängers ist allgemein bekannt, so daß diese im Rahmen der vorliegenden Beschreibung nicht näher erläutert werden soll. Klar ist nur, daß ein optisches Signal 56 einer externen, nicht dargestellten Quelle empfangen und in elektrische Signale gewandelt werden soll. Hierzu ist die optische Achse 54' des Teleskops 12 so auszurichten, daß das Signal 56 über das optische Koppelement 26 auf die sensitive Fläche 14 des optischen Sensors 16 trifft.

Zunächst wird das Modul 18 in den Durchbruch 31 der optischen Bank 30 eingesetzt, so daß die Führungsfläche 34 auf der Oberfläche 32 positioniert ist. Nach Positionierung des Moduls 18 erfolgt eine verzugsarme Fixierung, beispielsweise mittels Laserschweißen, Kleben oder dergleichen. Nachfolgend wird die Halteeinrichtung 42 mit dem Teleskop 12 auf die optische Bank 30 aufgesetzt. Durch die plane Führungsfläche 52 und die Oberfläche 32 kann eine exakte Relativverschiebung der Halteeinrichtung 42 und somit des Teleskops 12 zu dem Modul 18 erfolgen, ohne daß die optische Achse 54' des Teleskops 12 eine Winkelverschiebung zur optischen Achse 54 des optoelektronischen Empfängers 10 erfährt. Die optische Achse 54' des Teleskops 12 besitzt eine definierte Winkellage zur optischen Achse 54, die durch die planen Flächen 32, 52 beziehungsweise 34 bestimmt ist.

Zu Justagezwecken kann der optoelektronische Empfänger 10 mit einem definierten optischen Prüf(Justage)-signal 56 beaufschlagt werden. Dieses optische Prüf-  
signal 56 wird durch das Teleskop 12 auf das Koppel-  
5 element 26 geführt. Durch Relativverschieben der Hal-  
teeinrichtung 42 zu der optischen Bank 30 und somit  
der Halteeinrichtung 24 kann die Positionierung des  
Teleskops 12 solange erfolgen, bis über die Auswerte-  
elektronik 20 beziehungsweise 39 ein erwartetes, dem  
10 optischen Prüfsignal 56 entsprechendes elektrisches  
Signal bereitgestellt wird. Ist dies der Fall, ist  
das Teleskop 12 derart justiert, daß die optische  
Achse 54' des Teleskops 12 mit der optischen Achse 54  
des optoelektronischen Empfängers 10 zusammenfällt,  
15 so daß die optischen Signale die sensitive Fläche 14  
des optischen Sensors 16 erreichen. Anhand der Schil-  
derung wird deutlich, daß die Justage durch einfache  
Maßnahmen realisierbar ist. Insbesondere ist quasi  
eine Selbstjustierung mittels eines empfangenen opti-  
20 schen Prüfsignales 56 möglich, der die Genauigkeit  
und die Kontrolle der Justage des optoelektronischen  
Empfängers 10 entscheidend beeinflußt und in hoher  
Genauigkeit sichert. Nach Erreichen der Justageposi-  
tion der Halteeinrichtung 42 kann diese ebenfalls,  
25 beispielsweise mittels Laserschweißen oder Kleben,  
auf der optischen Bank 30 verzugsarm fixiert werden.

Figur 2 zeigt wesentliche Bestandteile des optoelek-  
tronischen Empfängers 10. Gleiche Teile wie in Figur  
30 1 sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und nicht  
nochmals erläutert. Die optische Bank 30 trägt hier  
an ihrer Unterseite einen Anschluss 31.

beziehungsweise in dem die elektronischen Schaltungsbestandteile 39 integriert sind. In dem Gehäuse 22 sind Durchkontaktierungen 59 vorgesehen, über die eine elektrische Kontaktierung der Verbindungsleitungen 40 einerseits und der Auswerteelektronik 20 andererseits erfolgt. Das Gehäuse 22 ist beispielsweise ein Keramikgehäuse. Das Halteelement 24 trägt hierbei das Koppelement 26 über einem Durchbruch 58. An der dem optischen Sensor 16 zugewandten Seite ist die Halteeinrichtung 24 mit einem optischen Fenster 60 versehen, so daß sich eine hermetische Abdichtung des optischen Sensors 16 in dem Gehäuse 22 ergibt. Ange deutet sind Fügepunkte 62, an denen ein kraftschlüssiges Fügen der Halteeinrichtung 24 und des Gehäuses 22 einerseits und der Halteeinrichtung 24 und der optischen Bank 30 andererseits erfolgen kann. Dieses kraftschlüssige Fügen kann beispielsweise durch Laserschweißen oder Klebeprozesse erfolgen. Hierbei werden Justagegenauigkeiten von zirka 0,1  $\mu\text{m}$  bei einem Verzug von < 1  $\mu\text{m}$  erzielt.

Figur 3 zeigt nochmals das Modul 18 des optoelektronischen Empfängers 10 in Alleindarstellung. Hierbei ist die Verbindung der Halteeinrichtung 24 mit dem Gehäuse 22 über die Fügepunkte 62 erkennbar.

Figur 4 zeigt schließlich in einer abgewandelten Ausführungsvariante die Kontaktierung der Auswerteelektronik 20 mit den Schaltungsbestandteilen 39. Gemäß den vorhergehenden Figuren waren in dem Gehäuse 22 Durchkontaktierungen 59 vorgesehen. Bei dem in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Anordnung

ein sogenannter Rahmenanschluß 64 (Leadframe) vorgesehen, über den eine Kontaktierung der Auswerteelektronik 20 mit den weiteren Schaltungsbestandteilen 39 möglich ist. Diese Kontaktierungsrahmen 64 lassen sich mittels bekannter Verfahren der Herstellung integrierter Bauelemente erzielen.

5 **Patentansprüche**

1. Optoelektronischer Empfänger, mit einer Vorrichtung zum Empfangen optischer Signale, einem optischen Sensor zum Wandeln der optischen Signale in elektrische Signale und einem Koppelement zur Ausrichtung der optischen Achse der Vorrichtung zum Empfangen der optischen Signale auf eine sensitive Fläche des optischen Sensors, **dadurch gekennzeichnet**, daß einer Halteeinrichtung (42) der Vorrichtung (12) zum Empfangen der optischen Signale und einer Halteeinrichtung (24) des Koppelementes (26) ein gemeinsames Justagemittel (28) zugeordnet ist.
2. Optoelektronischer Empfänger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Justagemittel (28) eine optische Bank (30) ist, die eine definierte Oberfläche (32) aufweist, wobei die Oberfläche (32) die Ausrichtung des Koppelementes (26) und der Vorrichtung (12) dient.
3. Optoelektronischer Empfänger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halteeinrichtung (24) eine Führungsfläche (34) ausbildet, die plan auf der Oberfläche (32) der optischen Bank (30) aufliegt.

4. Optoelektronischer Empfänger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halteeinrichtung (42) die Halteeinrichtung (24) umgreift.

5

10 5. Optoelektronischer Empfänger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halteeinrichtung (42) eine Führungsfläche (52) ausbildet, die plan auf der Oberfläche (32) der optischen Bank (30) aufliegt.

15

15 6. Optoelektronischer Empfänger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberfläche (32) der optischen Bank (30) eine definierte Winkelposition zu einer optischen Achse (54) des optoelektronischen Empfängers (10) besitzt.

20

20 7. Optoelektronischer Empfänger nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberfläche (32) unter einem Winkel von  $90^\circ$  zu der optischen Achse (54) verläuft.

25

25 8. Optoelektronischer Empfänger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halteeinrichtungen (42) und (24) nach erfolgter Justage mit der optischen Bank (30) kraftschlüssig gefügt sind.

30

30 9. Optoelektronischer Empfänger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Selbstjustage des optoelektronischen Empfängers

(10) dieser mit einem optischen Prüfsignal (56) beaufschlagt ist.

5 **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft einen optoelektronischen Empfänger, mit einer Vorrichtung zum Empfangen optischer Signale, einem optischen Sensor zum Wandeln der optischen Signale in elektrische Signale und einem Koppelement zur Ausrichtung der optischen Achse der Vorrichtung zum Empfangen der optischen Signale auf eine sensitive Fläche des optischen Sensors.

10

15 Es ist vorgesehen, daß einer Halteeinrichtung (42) der Vorrichtung (12) zum Empfangen der optischen Signale und einer Halteeinrichtung (24) des Koppellementes (26) ein gemeinsames Justagemittel (28) zugeordnet ist.

20

(Figur 1)

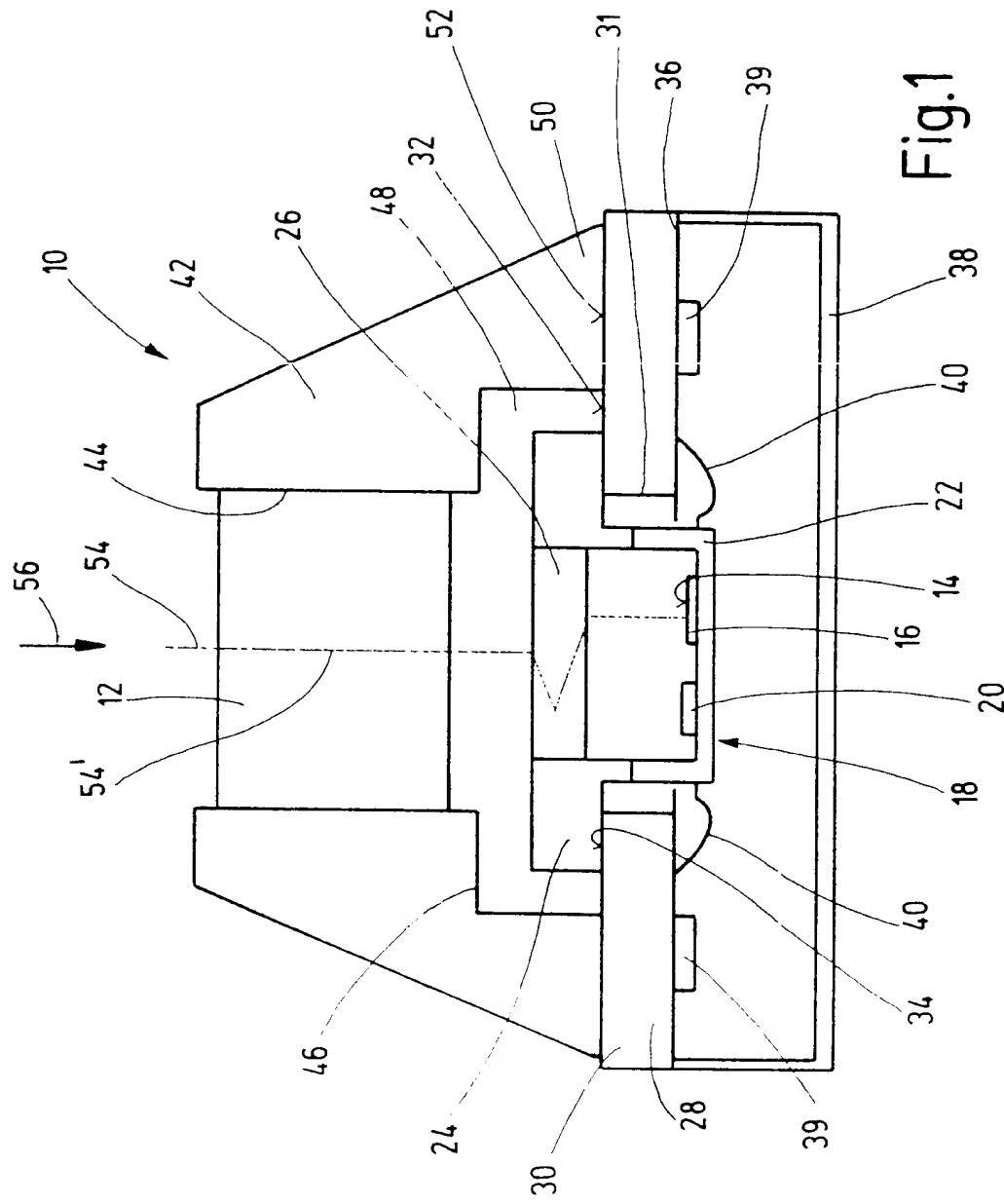


Fig. 1

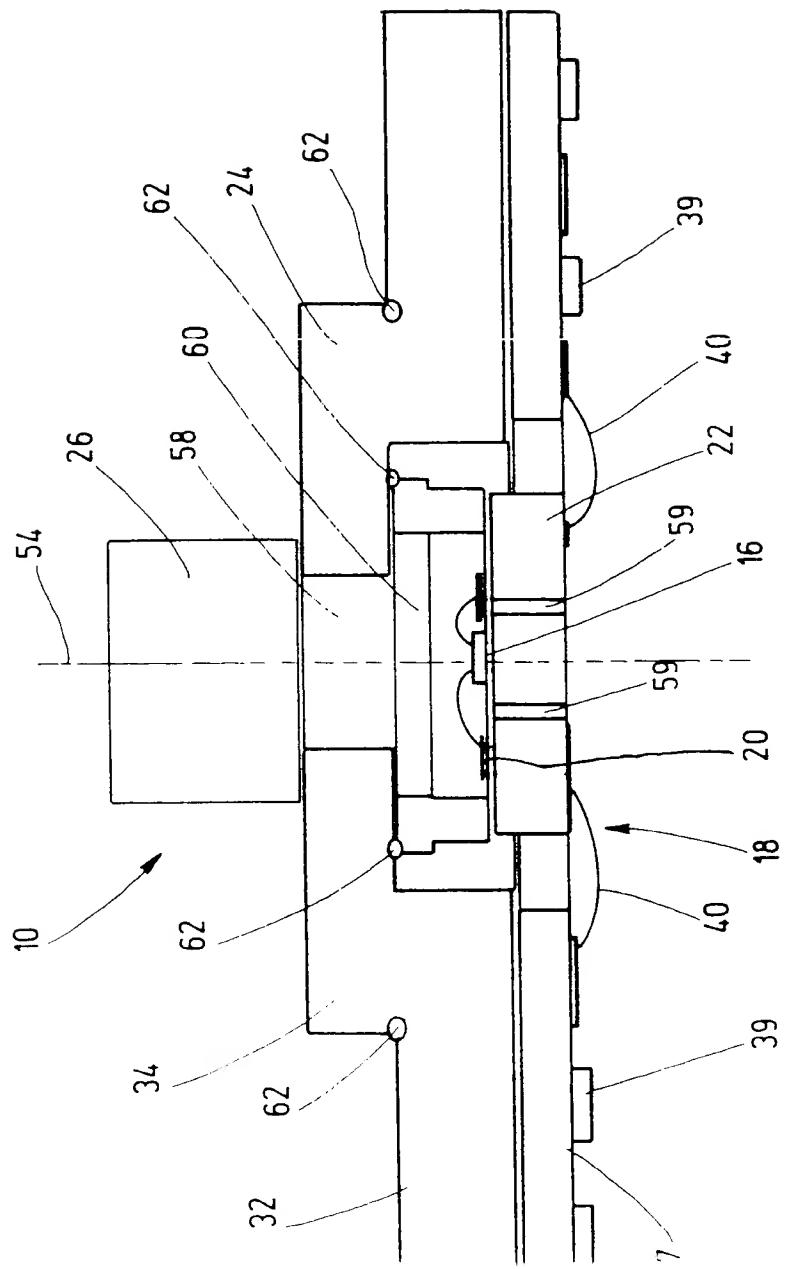


Fig.2

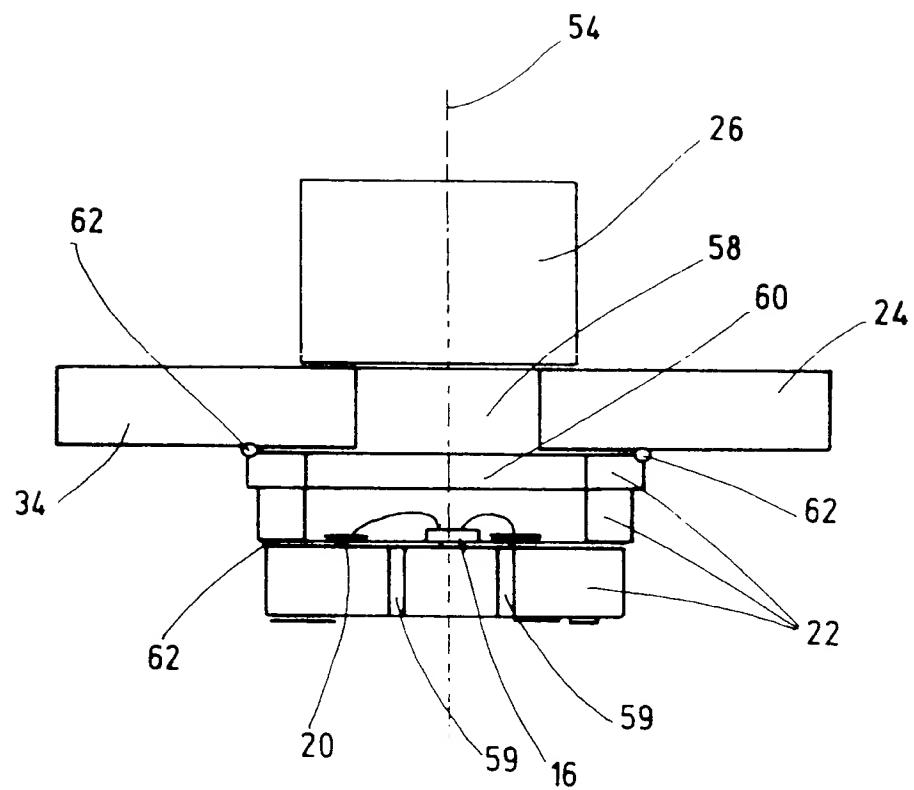


Fig.3

